

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054850
 (43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl. G07D 7/00
 G06T 7/00
 G06T 1/00

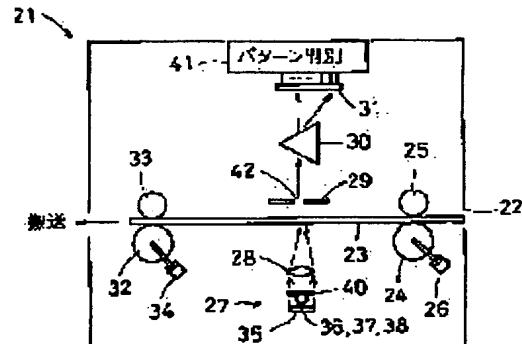
(21)Application number : 07-206989 (71)Applicant : SHIBAURA ENG WORKS CO LTD
 (22)Date of filing : 14.08.1995 (72)Inventor : IMAGAWA KAZUHIKO

(54) PAPER MONEY DISCRIMINATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the color discrimination of paper money with a miniaturized configuration, to remarkably improve discrimination accuracy, to facilitate maintenance and further, to improve optical resolution.

SOLUTION: On the back side of insertion slot 22 for paper money and one side of passage for paper money 23 at a bill validation part 21, a light source device 27, for which plural LED chips 36-38 for respectively generating the light beams of plural wavelength bands λ_1 , λ_2 and λ_3 are mounted on a substrate 35 and a diffusion film 40 is arranged on the surface, and a condenser lens 28 for converging the light from the light source device 27, are arranged. On the opposite side of passage for paper money 23, a slit member 29, for which a slit 42 linearly extended in the breadthwise direction of paper money 23 is formed, prism 30 of configuration having plural prism pieces mutually optically separated with separate pieces, and CCD image pickup device 31, are arranged. The signal from the CCD image pickup device 31 is read by a pattern discriminating device 41, the pattern of prescribed color is discriminated, and the truth or counterfeitness of paper money 23 and the denomination of paper money 23 are discriminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[Date of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-54850

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 07 D 7/00

G 07 D 7/00

E

G 06 T 7/00

G 06 F 15/62

410 Z

1/00

15/64

E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全6頁)

(21)出願番号

特願平7-206989

(71)出願人 000002428

株式会社芝浦製作所

東京都港区赤坂1丁目1番12号

(22)出願日 平成7年(1995)8月14日

(72)発明者 今川 和彦

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝
浦製作所小浜工場内

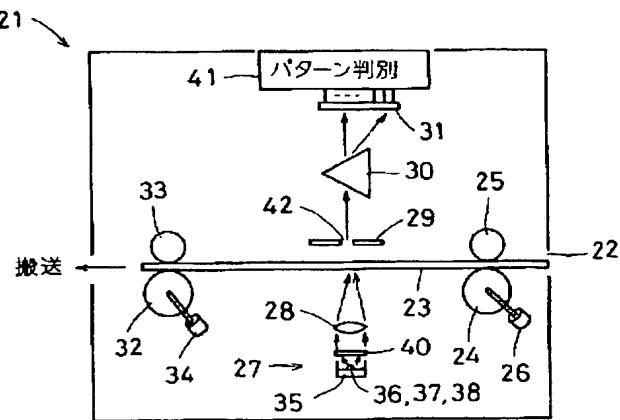
(74)代理人 弁理士 菊田 瑞子 (外1名)

(54)【発明の名称】紙幣識別装置

(57)【要約】

【目的】 小形化された構成で紙幣のカラー判別が可能となり、識別精度を格段に向上することができ、メンテナンスが容易で、しかも光学的分解能を向上することができる紙幣識別装置を提供する。

【構成】 ビルバリ21において、紙幣23の挿入口22の背後側で紙幣23の通過経路の一方側に、複数の波長帯域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の光をそれぞれ発生する複数のLEDチップ36～38が基板35に搭載され、表面に拡散フィルム40が配置された光源装置27と、光源装置27からの光を集光する集光レンズ28とが配置される。紙幣23の通過経路の反対側に、紙幣23の前記幅方向に直線状に延びるスリット42が形成されたスリット部材29と、複数のプリズム片43が分離片44で相互に光学的に分離された構成のプリズム30と、CCD撮像装置31とが配置される。CCD撮像装置31からの信号は、パターン判別装置41によって読み取られ、所定の色彩のパターンの判別が行われ、紙幣23の真偽の判別と、紙幣23の種類の判別とが行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の波長帯域の光をそれぞれ発生する複数の発光素子を直線状に配列し、光の射出方向に光を拡散する光拡散部材を配置した光源装置と、識別される紙幣を介する該光源装置からの光を所定の複数の波長帯域の光にそれぞれ分光する複数の分光片が、該複数の発光素子の配列方向に沿って配列され、各分光片を相互に光学的に分離する分離片が各分光片の間にそれぞれ配置されている分光部材と、該光源装置からの識別される紙幣を介して該分光部材で分光された光を受光可能な位置に配置され、該分光部材で分光された光を、複数の波長帯域毎に検出する光検出装置とを備える紙幣識別装置。

【請求項2】上記分光片としてプリズムが用いられる請求項1に記載の紙幣識別装置。

【請求項3】上記光検出装置は上記分光部材からの光が入射するCCD(電荷結合素子)撮像装置を備えている請求項2に記載の紙幣識別装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣を使用可能な自動販売機などに用いられる紙幣識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は紙幣のカラー判別を行う従来の紙幣識別装置1の系統図である。ここで、カラー判別とは、複数の波長の光を紙幣に照射し、紙幣からの透過光或いは反射光の波長毎の強度分布から紙幣の真偽を判別する技術である。従来の紙幣識別装置(以下、ビルバリ)1は、紙幣の挿入口2の背後側に紙幣3を引き込む一対の引き込みローラ4、5が設けられる。引き込みローラ4にはモータ6から動力が伝達され、引き込みローラ4、5はギアなどで連動される。引き込みローラ4、5の背後側には、紙幣3の通過経路を挟んで、波長λ1の光を発生する発光素子7と受光素子8とからなるセンサS1が配置される。また、センサS1の後段には波長λ2の光を発生する発光素子9と受光素子10とからなるセンサS2が配置される。センサS1、S2はパターン判別装置14に接続されている。これらセンサS1、S2の光の波長λ1、λ2は、紙幣3に用いられている印刷インクの所定の色彩に対応して定められている。また、各センサS1、S2は、紙幣3の搬送方向に沿って同一ライン上を走査するようにその位置が定められている。センサS2の後段には、一対の搬送ローラ11、12が配置され紙幣を搬送する。搬送ローラ11にはモータ13から動力が伝達され、搬送ローラ11、12はギアなどで連動される。

【0003】ビルバリ1に挿入口2から挿入された紙幣3は、引き込みローラ4、5で引き込まれ、センサS1、S2からの信号に基づいてパターン判別装置14で所定の色彩のパターンの判別が行われ、紙幣3の真贋の

判別と、紙幣3の種類の判別とが行われる。偽物と判別された紙幣3はモータ6、13が逆回転するなどして外部に排出される。本物と判別された紙幣3はモータ6、13の回転により更に内部に搬送される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来技術のビルバリ1において、センサS1、S2は、紙幣3の搬送方向に沿って同一ライン上を走査するようにその位置が定められているので、各発光素子6、8は、単一のLED(発光ダイオード)素子が用いられ、点光源である。従って、紙幣3をその搬送方向と直角な幅方向に沿う所定幅の領域で走査できず、識別精度の向上に限界があるという問題点がある。

【0005】ライン状の光源となる従来のLEDは、同一波長の光を発生するLED素子を複数配列したものであり、ライン状のLEDで複数の色彩に関するカラー判別を行うことはできない。単一波長でなく帯域幅を有する光源として白色灯などのランプ類があるが、このようなランプ類は寿命が短く、ビルバリ1のメンテナンスに手間を要するという問題点がある。

【0006】また、複数の色彩に関して走査を行おうとすると、図5に示すように発生した光の混同などがないように、距離を隔てた位置にセンサS1、S2を配置する必要があり、構成が小形化できないという問題点がある。

【0007】また、光源として複数の波長帯域を含む光を発生させるものを用いることが考えられるが、その場合、光源光が紙幣を透過した透過光を所定の波長帯域毎に分光する必要がある。分光手段として三角柱状のプリズムを用いることが考えられるが、このようなプリズムを用いると、プリズムからの光が入射する受光素子に、紙幣上の所定の走査箇所以外の箇所からの光が入射することになり、光学的分解能が低いという問題点を生じる。

【0008】本発明は、上述した問題点を解決しようとしてなされたものであり、その目的は、小形化された構成で紙幣のカラー判別が可能となり、識別精度を格段に向上することができ、メンテナンスが容易で、しかも光学的分解能を向上することができる紙幣識別装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の紙幣識別装置は、複数の波長帯域の光をそれぞれ発生する複数の発光素子を直線状に配列し、光の射出方向に光を拡散する光拡散部材を配置した光源装置と、識別される紙幣を介する該光源装置からの光を所定の複数の波長帯域の光にそれぞれ分光する複数の分光片が、該複数の発光素子の配列方向に沿って配列され、各分光片を相互に光学的に分離する分離片が各分光片の間にそれぞれ配置されている分光部材と、該光源装置からの識別される紙幣を介して

該分光部材で分光された光を受光可能な位置に配置され、該分光部材で分光された光を、複数の波長帯域毎に検出する光検出装置とを備えており、そのことによって、上記目的を達成することができる。

【0010】請求項2の発明の紙幣識別装置は、請求項1の発明において上記分光片としてプリズムを備えており、そのことによって上記目的を達成することができる。

【0011】請求項3の発明の紙幣識別装置は、請求項2の発明において、上記光検出装置は上記分光部材からの光が入射するCCD（電荷結合素子）撮像装置を備えており、そのことによって上記目的を達成することができる。

【0012】

【作用】請求項1の発明に従えば、光源装置の複数の発光素子からは複数の波長帯域の光がそれぞれ発生され、これらの光が光拡散部材によって拡散される。従って、光源装置からは、前記複数の波長帯域の光を含んだ光が射出される。この光源装置からの光は、識別される紙幣を介して分光部材に入射する。分光部材に入射した光は、分光部材を構成する複数の分光片によって、所定の複数の波長帯域の光に分光される。各分光片は複数の発光素子の配列方向に沿って配列され、各分光片を相互に光学的に分離する分離片が、各分光片の間にそれぞれ配置されている。分光部材からの光は、光検出装置によって受光される。光検出装置は、分光部材からの所定の波長帯域の光をこの複数の波長帯域毎に検出する。

【0013】従って、本発明において、分光部材の各分光片が分離片によって相互に光学的に分離されているので、分光部材からの光が入射する光検出装置に、紙幣上の所定の走査箇所以外の箇所からの光が入射することができ防止され、光学的分解能が向上される。

【0014】また、本発明において、前記複数の発光素子の配列方向が、識別される紙幣の幅方向となるように、前記光源装置を紙幣識別装置において用いると、紙幣をその幅方向に沿う所定幅の領域で走査することができ、識別精度を格段に向上することができる。

【0015】また、本発明において、寿命が短いランプ類を用いる必要がなく、光源装置の定期的な監視や、交換などを行う必要がなくなる。これにより、紙幣識別装置のメンテナンスが容易になる。

【0016】また、本発明は、複数の波長帯域の光がそれぞれ発生される複数の発光素子を直線状に配列した構成を用いるので、光源装置の構成が小形化され、紙幣識別装置の構成を小形化することができる。

【0017】請求項2の発明は、請求項1の発明において、上記分光片としてプリズムを備するようにしており、そのことによっても請求項1の作用と同様な作用を実現することができる。

【0018】請求項3の発明は、請求項2の発明におい

て、上記光検出装置は上記分光部材からの光が入射するCCD（電荷結合素子）撮像装置を備えており、そのことによっても請求項1の作用と同様な作用を実現することができる。

【0019】

【実施例】図1～図4は本発明の一実施例を示すものである。図1は本発明の一実施例の紙である紙幣識別装置21の系統図であり、図2は紙幣識別装置21に備えられる分光部材であるプリズム30の斜視図であり、図3は本実施例と対比される比較例のプリズムの斜視図であり、図4は本実施例の作用を説明するグラフである。以下、図1～図4を参照して、本実施例の紙幣識別装置（以下、ビルバリ）21の構成について説明する。なお、本実施例のビルバリ21の紙幣識別作用は、光源からの透過光を用いて行われるが、本発明はこれに限定されるものではない。ビルバリ21において、紙幣の挿入口22の背後側に紙幣23を引き込む一对の引き込みローラ24、25が設けられる。引き込みローラ24にはモータ26から動力が伝達され、引き込みローラ24、25はギアなどで連動される。引き込みローラ24、25の背後側には、紙幣23の通過経路の一方側に、後述する構成を有する光源装置27と、光源装置27からの光を集光する集光レンズ28とが配置される。集光レンズ28は、例としてシリンドリカルレンズなど、紙幣23の搬送方向と垂直方向の幅方向（図1の紙面と垂直方向）に長手とできるものが選ばれる。

【0020】紙幣23の通過経路の反対側に、集光レンズ28からの光が紙幣23を透過して得られる透過光を直線状にするために、紙幣23の前記幅方向に直線状に延びるスリット42が形成されたスリット部材29が配置され、スリット部材29からの光は分光部材であるプリズム30を介して分光される。分光された光を検出する位置に、2次元CCD撮像装置31が配置される。プリズム30およびCCD撮像装置31を含んで光検出装置が構成される。CCD撮像装置31からの信号は、パターン判別装置41によって読み取られ、所定の色彩のパターンの判別が行われ、紙幣23の真贋の判別と、紙幣23の種類の判別とが行われる。光源装置27などの配置位置の後段に、一对の搬送ローラ32、33が配置され紙幣を搬送する。搬送ローラ32にはモータ34から動力が伝達され、搬送ローラ32、33はギアなどで連動される。

【0021】以下、光源装置27の構成例について説明する。光源装置27は、複数のLEDチップ36、37、38を備えており、複数のLEDチップ36、37、38は、配線基板35上に直線状に配列され、例として3種の中心波長λ1、λ2、λ3を有する波長帯域（以下、波長帯域λ1、λ2、λ3）の光をそれぞれ発生する。各LEDチップ36～38は基板35上の配線パターンに接続されており、配線パターンを介して、ビ

ルバリ21を備える例として自動販売機などのマイクロコンピュータなどによって発光状態が制御される。前記光の波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 は、紙幣23に用いられている印刷インクの所定の色彩に対応して定められている。光源装置21において、LEDチップ36～38の全てを覆って拡散フィルム40が配置される。

【0022】前記各複数のLEDチップ36～38は、例としてLEDチップ36、37、38、36、37、38、…の順序に配列されるが、本発明は勿論このような配列法に限定されるものではない。また、前記拡散フィルム40は、乳白色を呈する合成樹脂フィルム、あるいは透明な合成樹脂フィルムの表面を粗面化したものなど各種のものが使用可能である。本実施例において、このような拡散フィルム40を用いることにより、CCD撮像装置31に対して、光源装置27の各LEDチップ36～38からの光の強度にむらを生じないようにできる。また、図4の実線の曲線L1、L2、L3でそれぞれ示される強度分布を有する各LEDチップ36～38からの波長帯域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の光が十分に混色して、図4の破線で示す最短波長 $\lambda_1 - \alpha$ 、最長波長 $\lambda_3 + \beta$ の間の所定の波長帯域の光として、紙幣23に照射される。

【0023】以下、本実施例のプリズム30の構成例について説明する。プリズム30は、図3に示されるように、微小な板厚の三角板状の例としてガラスからなる複数のプリズム片43が、板厚方向に積層された構成を有しており、各プリズム片43の少なくとも一方側の表面には例としてアルミニウムの蒸着層など、各プリズム片43を相互に光学的に分離する分離層44が形成されている。各プリズム片43には、識別される紙幣23の所定の識別箇所からの透過光が入射するが、前記分離層44によって、各プリズム片43には、前記識別箇所以外の紙幣23の部分からの光が入射しないように構成されている。

【0024】また、本実施例の光源装置27は、前述したように長手板状であり、紙幣23の前記幅方向を長手方向とするように、ビルバリ21に配置される。また、集光レンズ28およびスリット部材29のスリット42も前記幅方向に長手である。よって、スリット42からの光は直線状になり、この光がやはり前記幅方向に長手のプリズム30の各プリズム片43によって分光され、波長帯域に従って図1の左右方向に拡散する。よって、プリズム30の各プリズム片43からの光は、CCD撮像装置31の所定の線状領域を照射することになる。

【0025】以下に、本実施例の作用について説明する。ビルバリ21に挿入口22から挿入された紙幣23は、引き込みローラ24、25で引き込まれ、光源装置27で発生され、集光レンズ28で集光された光が紙幣23に照射される。紙幣23を透過した光は、スリット29で直線状に変換され、紙幣23の所定の点状の複数

の識別箇所からの光が、プリズム30の各分光片43によって分光される。分光された光は、前記各波長帯域入1、 λ_2 、 λ_3 毎に異なる強度分布を有しており、CCD撮像装置31の所定の線状領域を照射する。各プリズム片43毎に分光された光の光強度の分布はCCD撮像装置31によって検出される。前記光強度分布に対応するCCD撮像装置31からの信号に基づいて、パターン判別装置41で所定の色彩のパターンの判別が行われ、紙幣23の真贋の判別と、紙幣23の種類の判別とが行われる。偽物と判別された紙幣3はモータ26、34が逆回転するなどして外部に排出される。本物と判別された紙幣23はモータ26、34の回転により更に内部に搬送される。

【0026】以上のように、本実施例において、プリズム30は、微小な板厚の三角板状の複数のプリズム片43が板厚方向に積層され、各プリズム片43の少なくとも一方側の表面に、各プリズム片43を相互に光学的に分離する分離層44が形成されるようにした。図3に示す比較例のプリズムは周知の三角柱状をなしており、このプリズムを前記分光部材として用いると、従来技術で説明したように、プリズムからの光が入射する受光素子に、紙幣上の所定の走査箇所以外の箇所からの光が入射することになり、光学的分解能が低下する。本実施例では、分離層44によって、各プリズム片43には、各プリズム片43に対応する紙幣23の識別箇所以外の部分からの光が入射しないので、紙幣23の識別に関する光学的分解能を向上することができます。

【0027】また、本実施例のビルバリ21において、紙幣23の幅方向に沿う所定の長さの直線状部分が走査され、この直線状部分の各点の色彩の有する前記波長帯域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 毎の強度分布がCCD撮像装置31によって検出される。パターン判別装置41は、前述したようにCCD撮像装置31の面状の領域からの画像信号に対してパターン判別を行うので、従来技術のように、紙幣23の搬送方向に沿って同一ライン上を走査する構成と異なり、識別精度を格段に向上することができる。しかも、この判別作用をカラー識別で行うことができるので、この点でも識別精度を向上することができる。また、カラー識別を行うための光源として従来技術のように白色灯などのランプ類を用いる必要がない。よって、寿命が短いランプ類の場合のように定期的な監視やランプ交換などが不要になり、ビルバリ21を長寿命とすることができ、ビルバリ21のメンテナンスを格段に容易にすることができる。

【0028】また、本実施例の光源装置27において、光の発生源は基板35上に集積された複数のLEDチップ36～38であり、従来技術のように複数の光源を距離を隔てて配置する必要がなく、ビルバリ21の構成を小形化することができる。

【0029】本発明は、前記実施例の構成に限定される

ものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲で広範な変形例を含むものである。例として、光源装置27は前記波長帯域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 に限らず、更に他種類の波長帯域の光を発生させるように、LEDチップの種類を増大してもよい。この場合、パターン判別装置41によるパターン判別のプログラムを変更すれば対応できる。また、集光レンズ28も平面レンズなど集光作用を有する他のレンズとすることができる。また、分光部材は、プリズム30に限定されず、例として分光格子などを用いてもよい。また、光源装置27からの光を集光レンズ28で点状に集光してもよい。このとき、前記スリット部材29として、透孔が形成されたものを用いる。この透孔からの光がプリズム30などの分光部材で分光されると、直線状の光になるので、前記CCD撮像装置として1次元のラインCCD撮像装置を用いてもよい。この場合、2次元CCD撮像装置31と比較して構成が簡略化され、コストダウンを図ることができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明に従えば、光源装置からは、複数の波長帯域の光を含んだ光が射出され、この光が識別される紙幣を介して分光部材に入射するようにした。しかも、分光部材に入射した光は、分光部材を構成する複数の分光片によって、所定の複数の波長帯域の光に分光され、各分光片の間には、各分光片を相互に光学的に分離する分離片がそれぞれ配置されているようにした。これにより、本発明において、分光部材の各分光片が分離片によって相互に光学的に分離されているので、分光部材からの光が入射する光検出装置に、紙幣上の所定の走査箇所以外の箇所からの光が入射することが防止され、光学的分解能が向上される。

【0031】また、本発明において、前記複数の発光素子の配列方向が、識別される紙幣の幅方向となるよう前記光源装置を紙幣識別装置において用いると、紙幣をその幅方向に沿う所定幅の領域で走査することができ、識別精度を格段に向上することができる。

【0032】また、本発明において、寿命が短いランプ類を用いる必要がなく、光源装置の定期的な監視や、交換などを行う必要がなくなる。これにより、紙幣識別装

置のメンテナンスが容易になる。

【0033】また、本発明は、複数の波長帯域の光がそれぞれ発生される複数の発光素子を直線状に配列した構成を用いるので、光源装置の構成が小形化され、紙幣識別装置の構成を小形化することができる。

【0034】請求項2の発明は、請求項1の発明において、上記分光片としてプリズムを備るようにしており、そのことによっても請求項1の作用と同様な作用を実現することができる。

【0035】請求項3の発明は、請求項2の発明において、上記光検出装置は上記分光部材からの光が入射するCCD（電荷結合素子）撮像装置を備えており、そのことによっても請求項1の作用と同様な作用を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のビルバリ21の系統図である。

【図2】ビルバリ21に備えられるプリズム30の斜視図である。

【図3】比較例のプリズムの斜視図である。

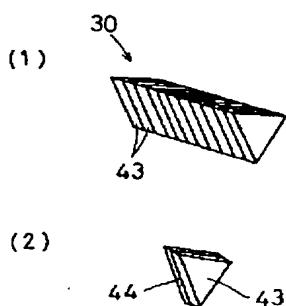
【図4】本実施例の作用を説明するグラフである。

【図5】従来のビルバリ1の系統図である。

【符号の説明】

- 21 ビルバリ
- 23 紙幣
- 27 光源装置
- 28 集光レンズ
- 29 スリット部材
- 30 プリズム
- 31 CCD撮像装置
- 36、37、38 LEDチップ
- 40 拡散フィルム
- 41 パターン判別装置
- 42 スリット
- 43 プリズム片
- 44 分離層
- λ_1 、 λ_2 、 λ_3 波長帯域

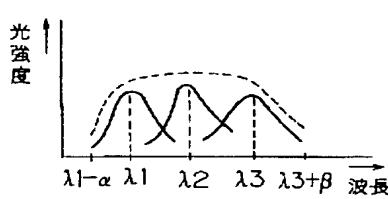
【図2】



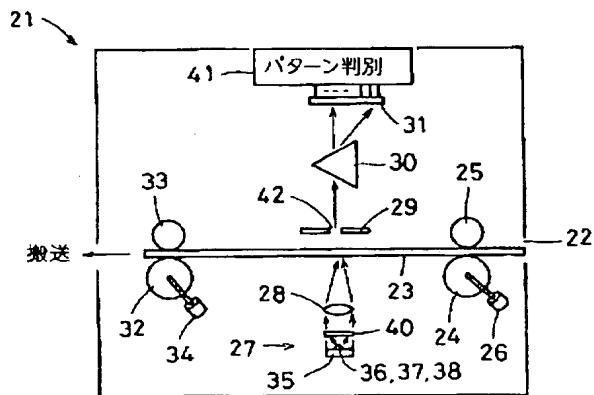
【図3】



【図4】



【図1】



【図5】

